



National Cheng Kung University
Hydraulic & Ocean Engineering

水土保持局 技術研究發展小組

Weekly Seminar



計畫編號：110保發-8.1-保-01-06-001(3)

以創意實作教學引導學生開發可拆卸模組化之鋼管壩

執行單位：國立成功大學

執行期間：110.01.27至110.12.31

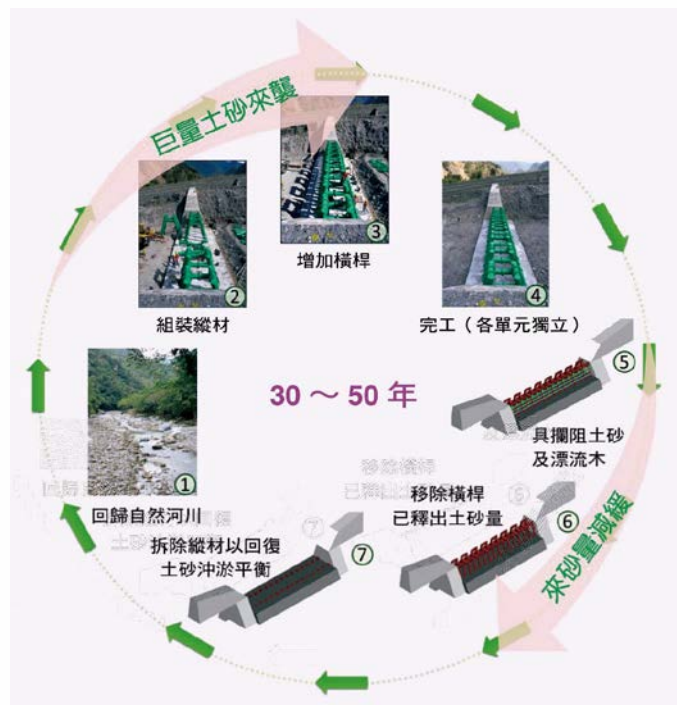
計畫主持人：賴悅仁 副教授

報告日期: 2022.05.24

一、前言

1.1 擬解決問題

陳樹群等(2016)提出「**會呼吸的防砂壩**」改善鋼管壩不能調整的缺點，並提出可拆卸之模組化鋼管壩，可因應巨量土砂來襲或來砂量減緩時期，透過橫材及縱材的拆裝，以達到永續調節土砂量之功能。



陳樹群等(2016)

1.2 計畫目標

本研究之主要目的是藉由成大水利系之「河工學」課程，引導大學生研發「**可拆卸模組化之鋼管壩**」，以增加模組化鋼管壩之多樣性。透過3D建模、縮尺模型等實作練習，讓學生實際觀察鋼管壩上游土砂堆積之過程，有效強化學習動機。



二、執行方法

於成大水利系之創客空間及電腦教室中，學生分成6組(共30人)，以可調式鋼管壩為設計主題，進行小組討論及模型實作。

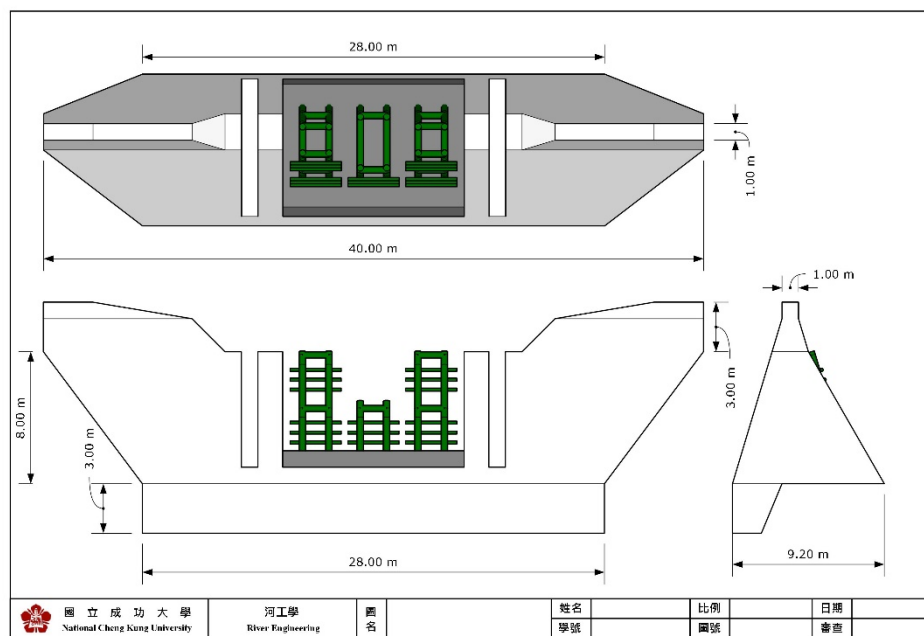
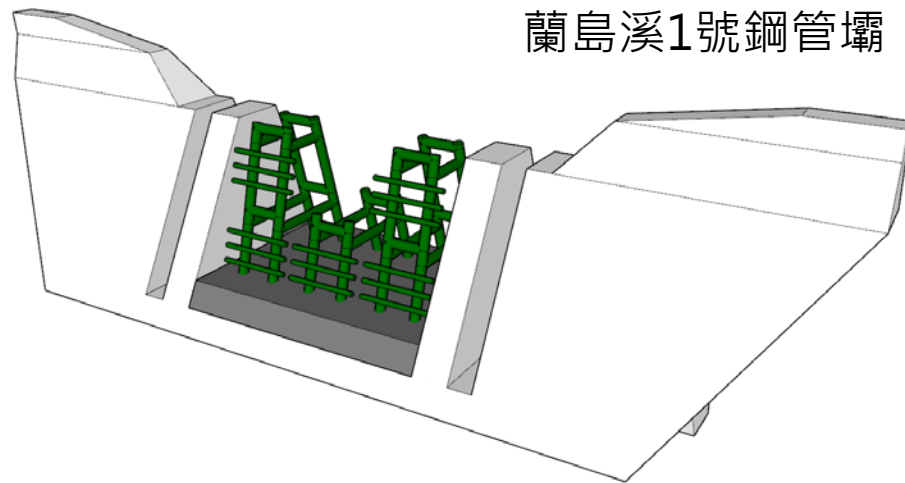


三、成果報告

3.1 繪製三維模型及施工圖

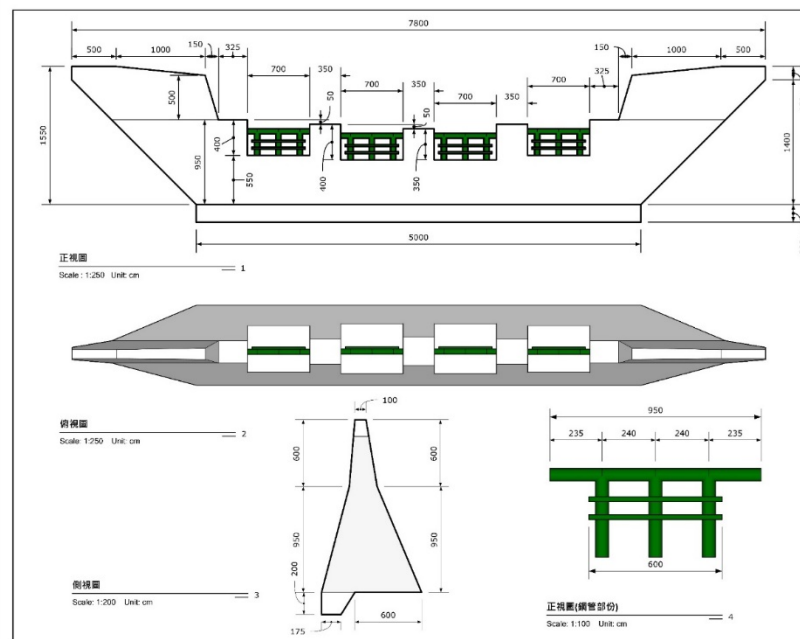
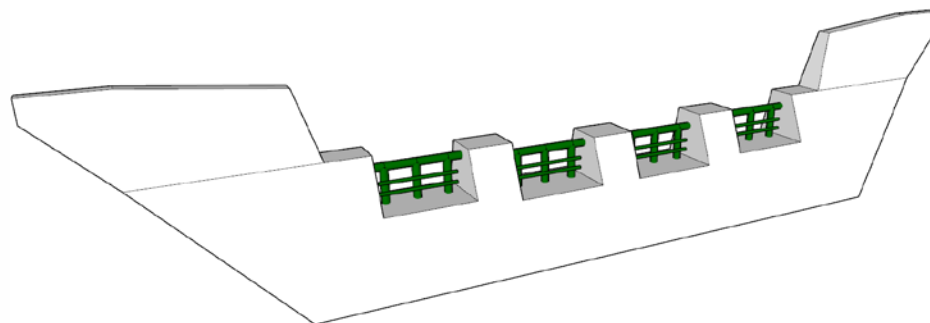
本計畫透過教授「蘭島溪1號鋼管壩」及「巴沙娜橋上游防砂壩」之三維繪圖技巧，引導學生討論發想創新的可拆卸模組化鋼管壩，並製作出工程施工圖，以增加鋼管壩之多樣性。

蘭島溪1號鋼管壩





巴沙娜橋上游之可調式防砂壩



國立成功大學
水利及海洋工程學系

活動名稱
常態維護

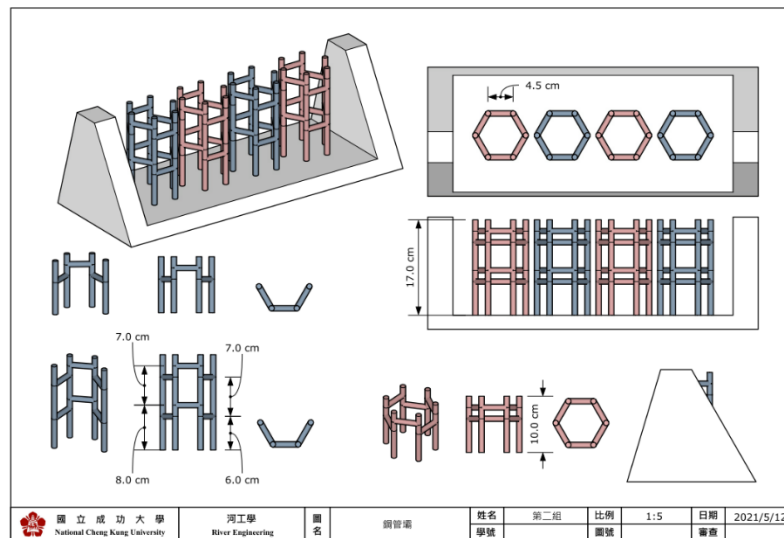
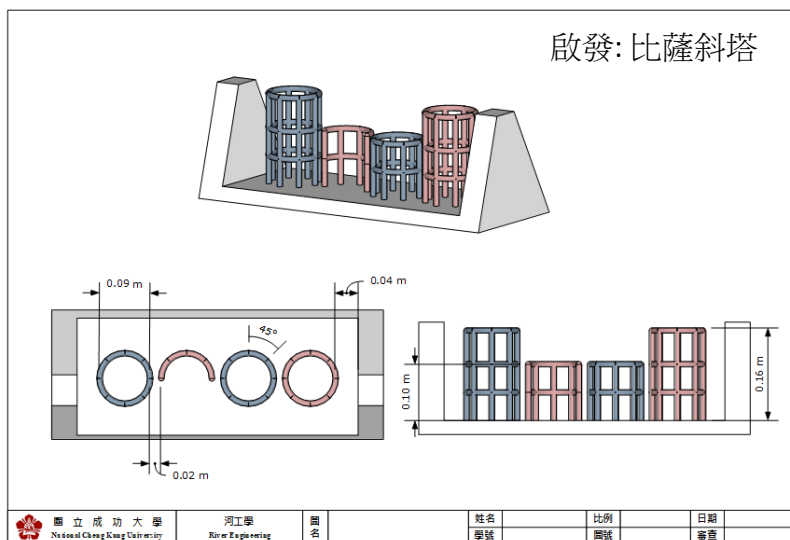
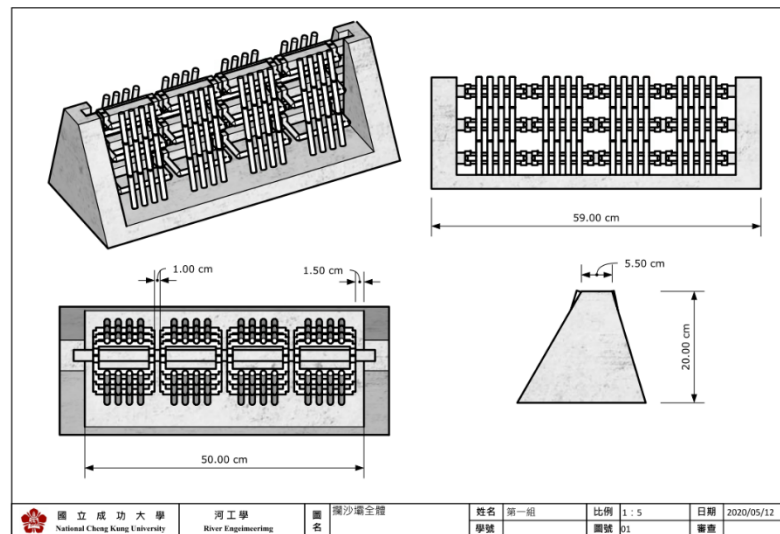
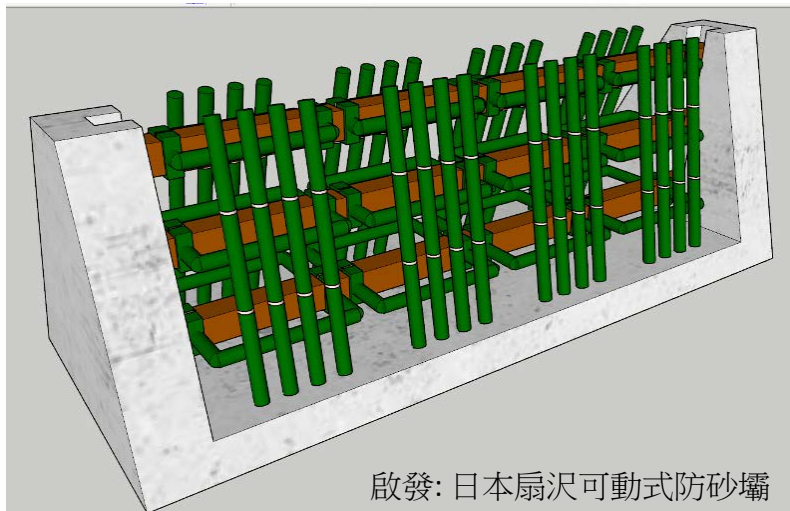
圖名
巴沙娜橋上游
可調式防砂壩

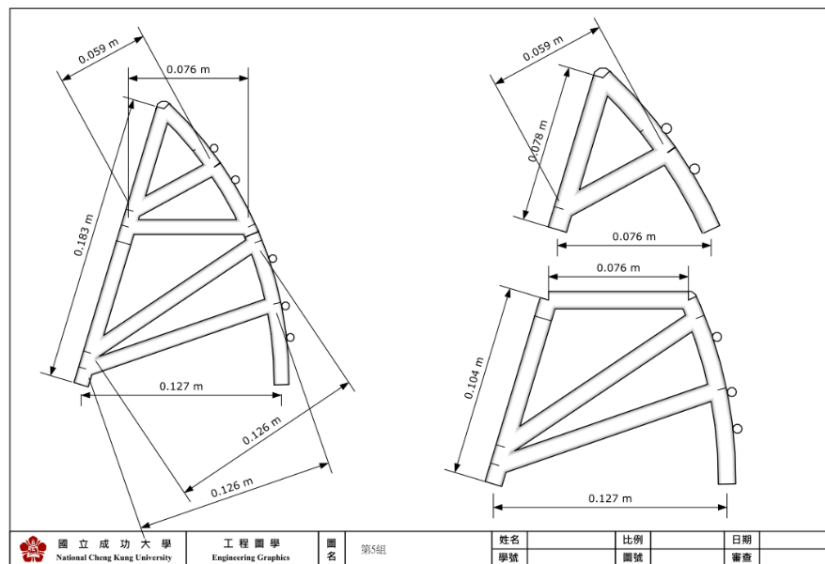
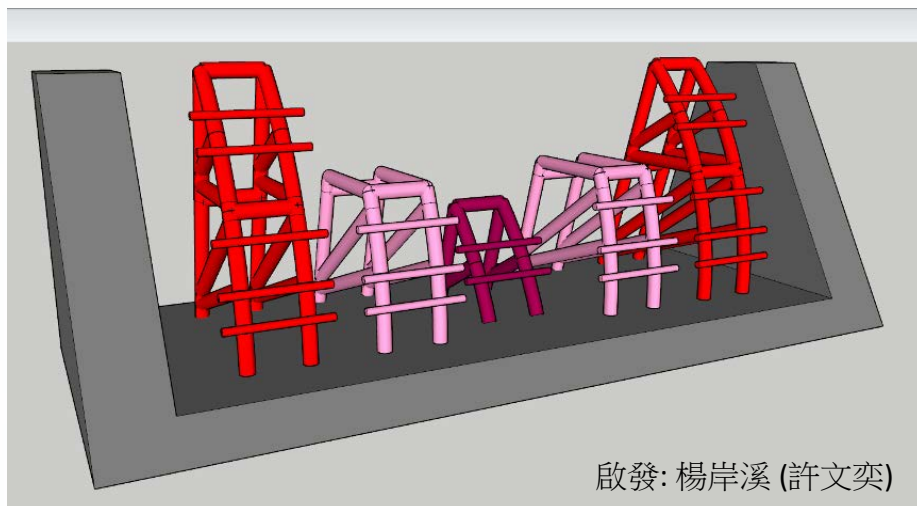
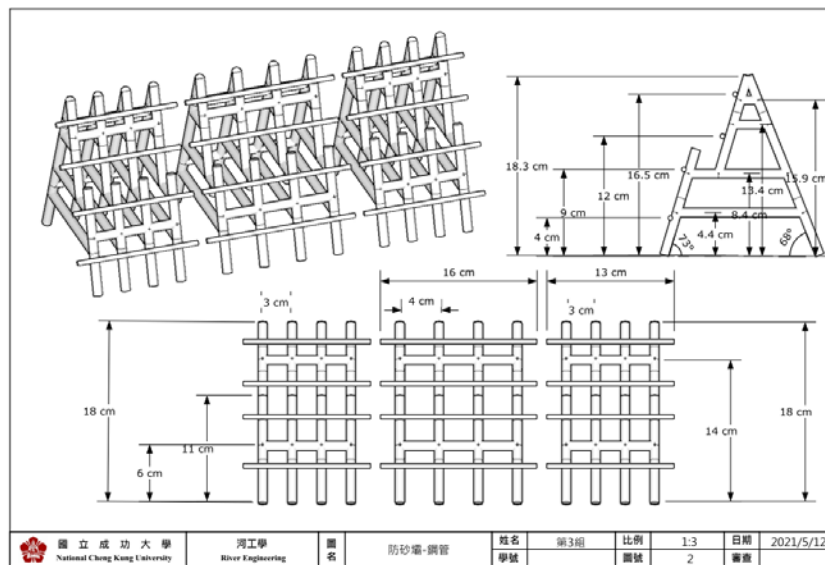
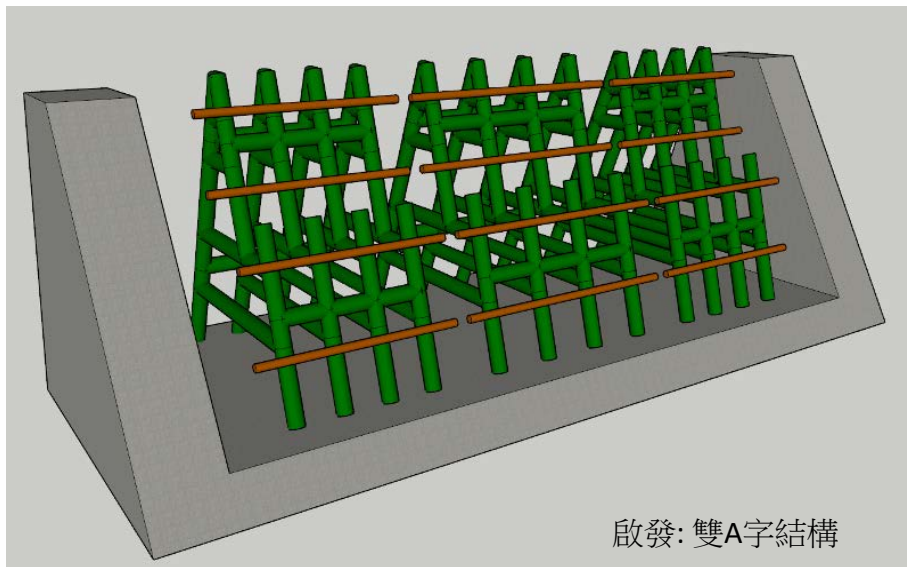
設計
楊克仁

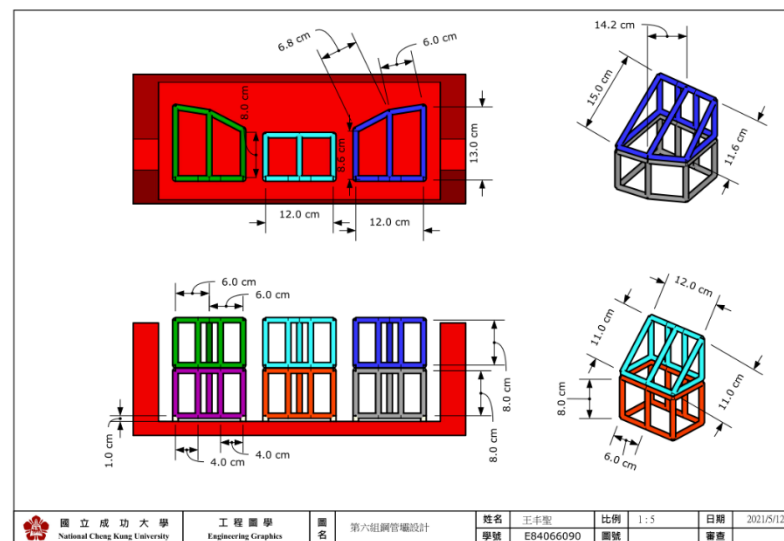
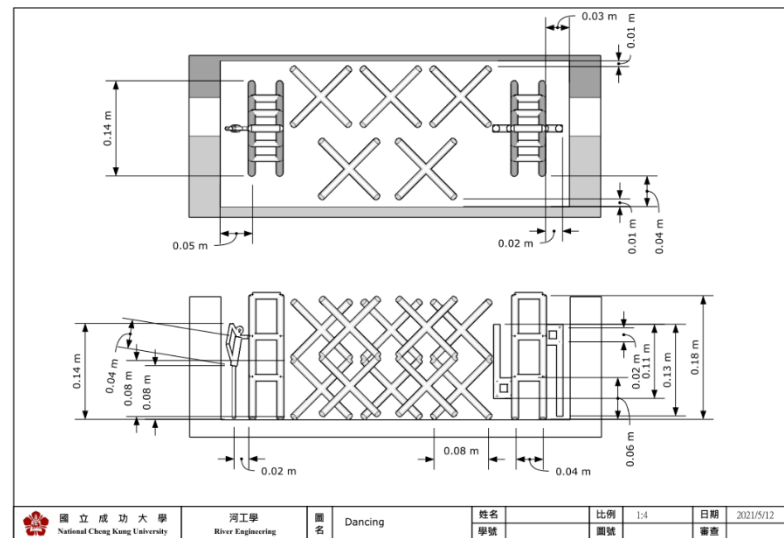
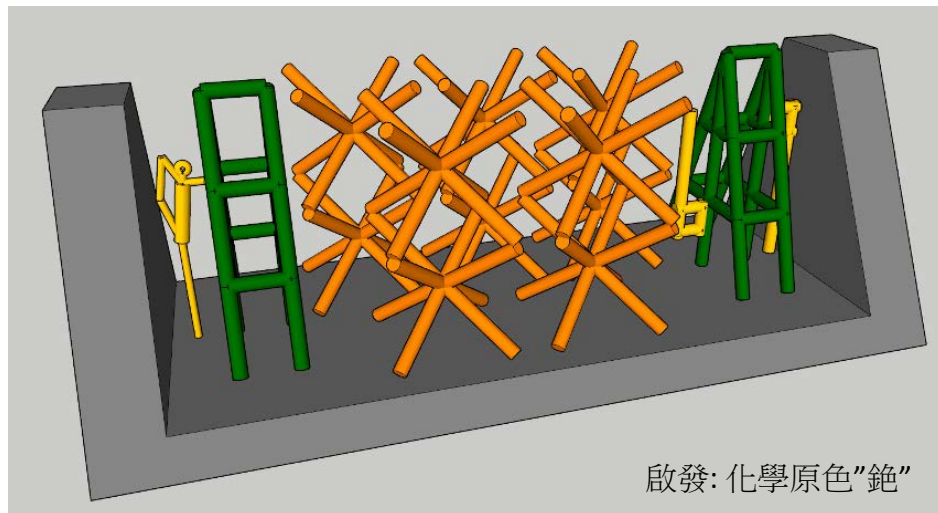
日期
2021.05.24

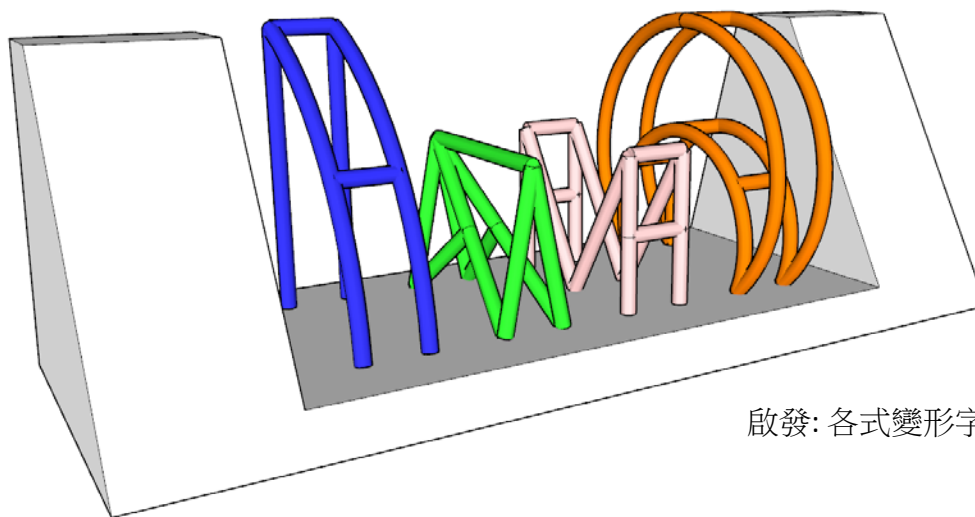
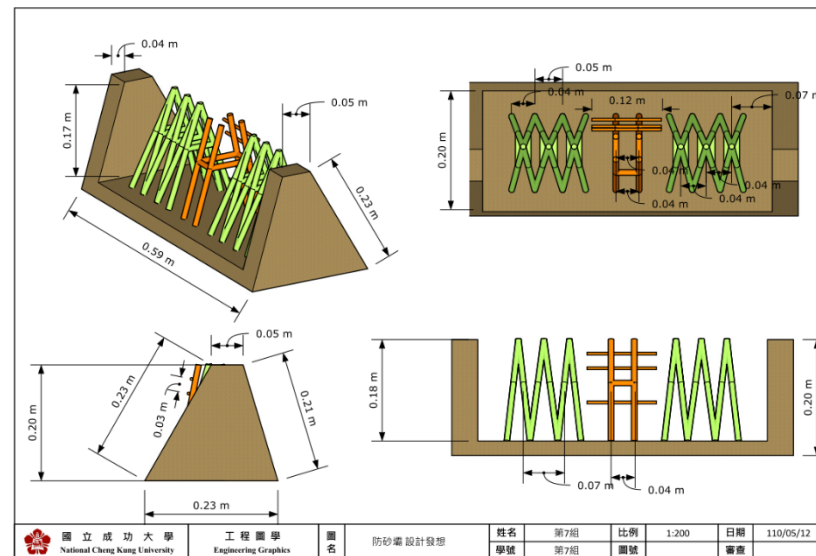
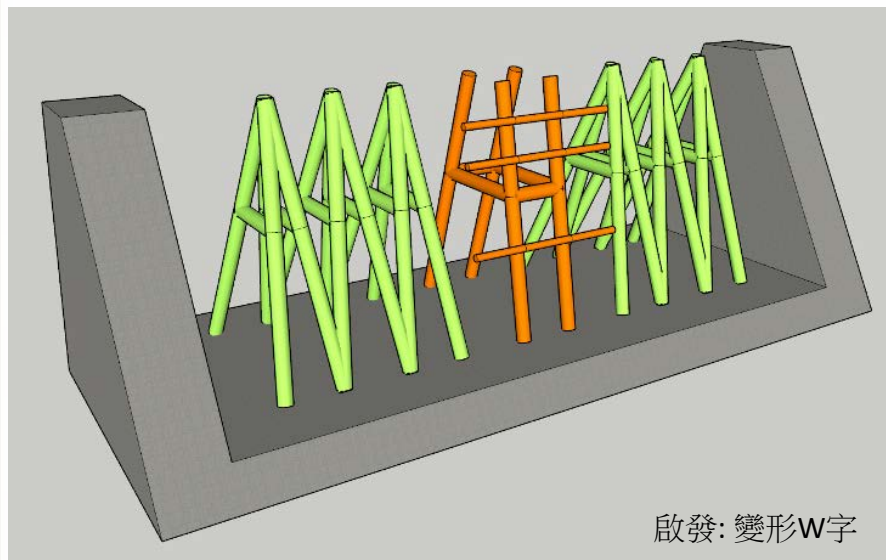
圖號
01

可調式鋼管壩之創新設計－學生作品



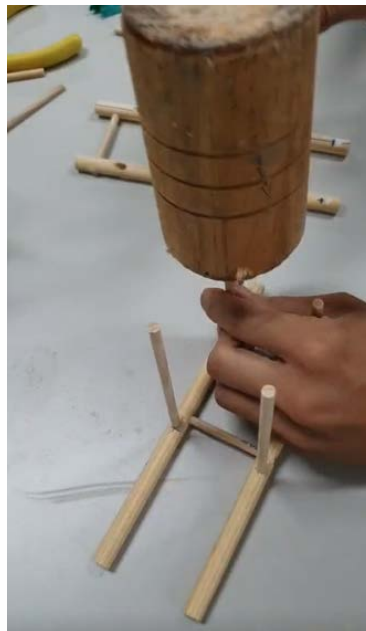






3.2 製作縮尺模型

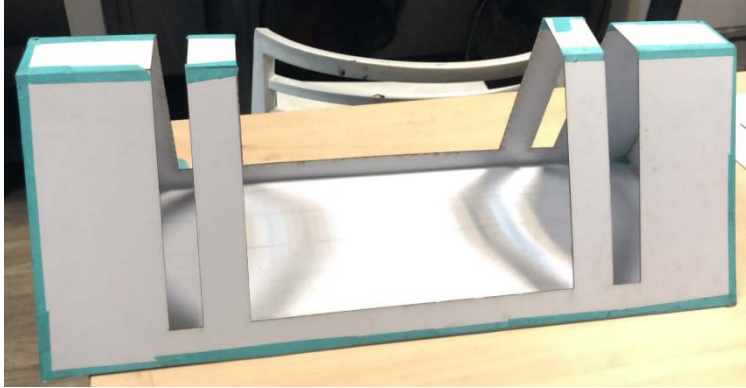
可調式鋼管壩之製作過程



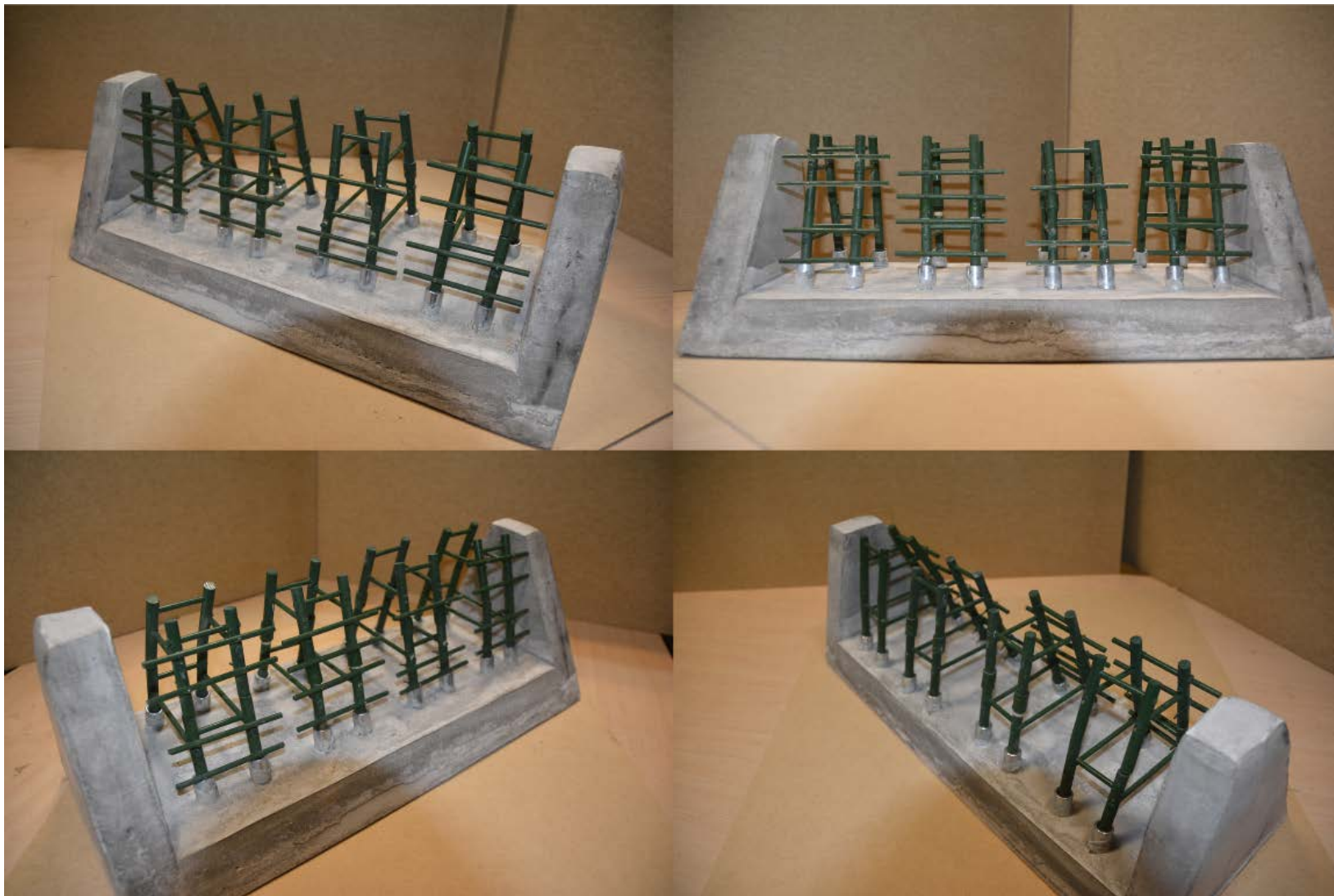
鋼管壩製作過程－噴漆



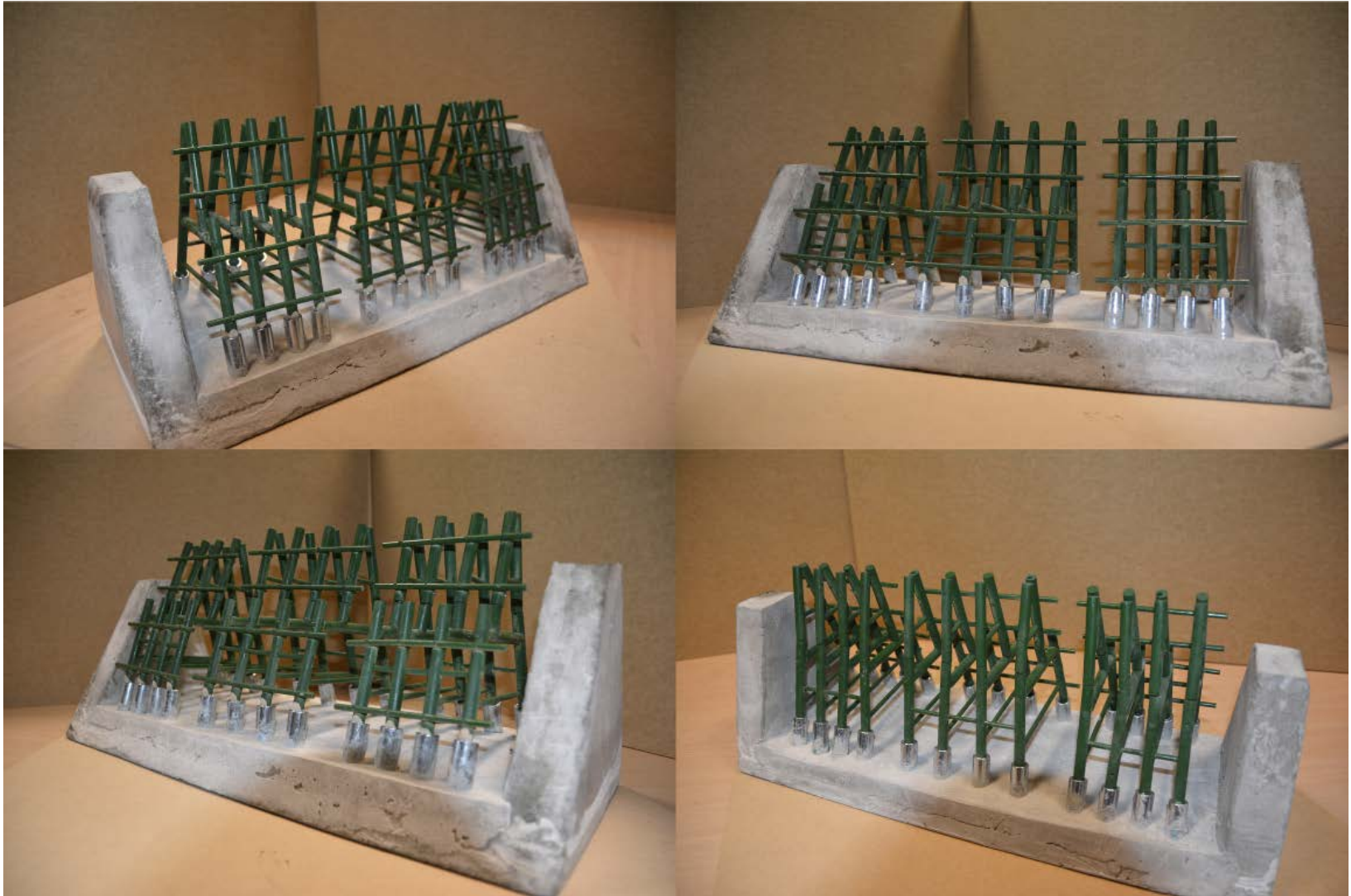
經過灌漿、拆模、打磨、養護等過程，完成1:40之混凝土模型



可調式鋼管壩1:40之縮尺模型 (蘭島溪1號鋼管壩)

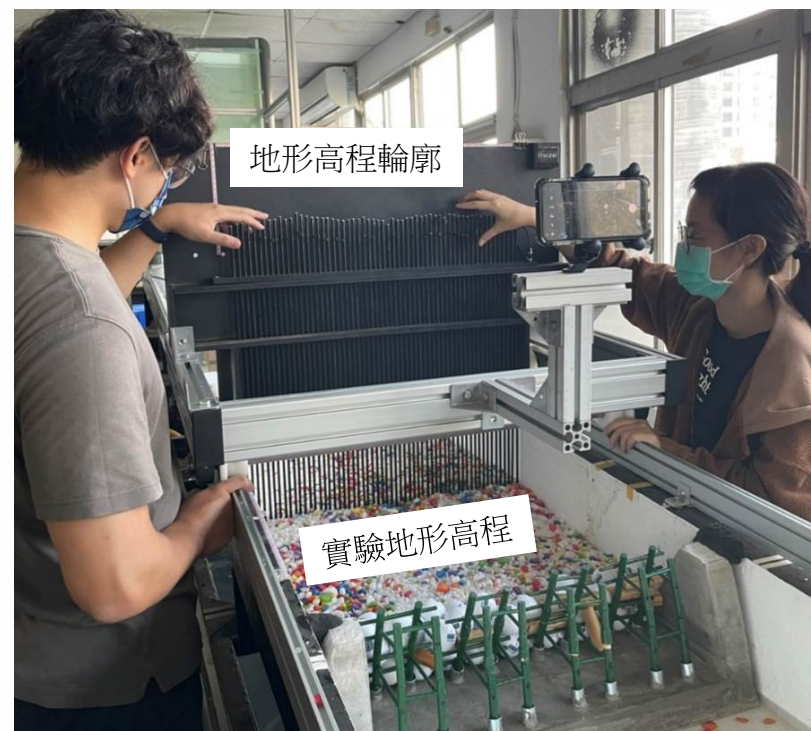


可調式鋼管壩1:40之縮尺模型 (學生創新設計作品)

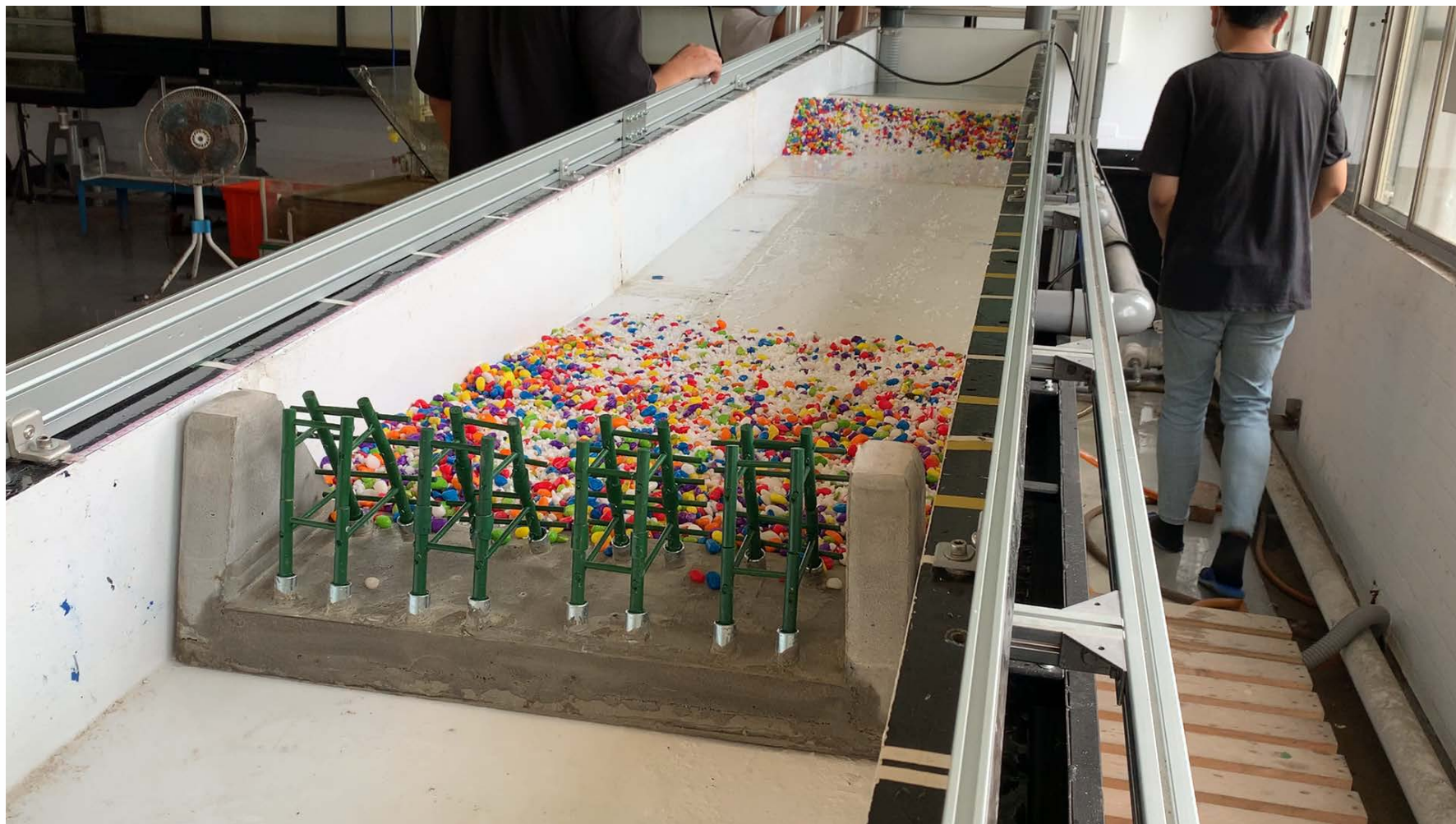


3.3 實驗觀察與測量

河工動床試驗水槽(4 m x 0.6 m x 0.2 m , 6度)



實驗影片

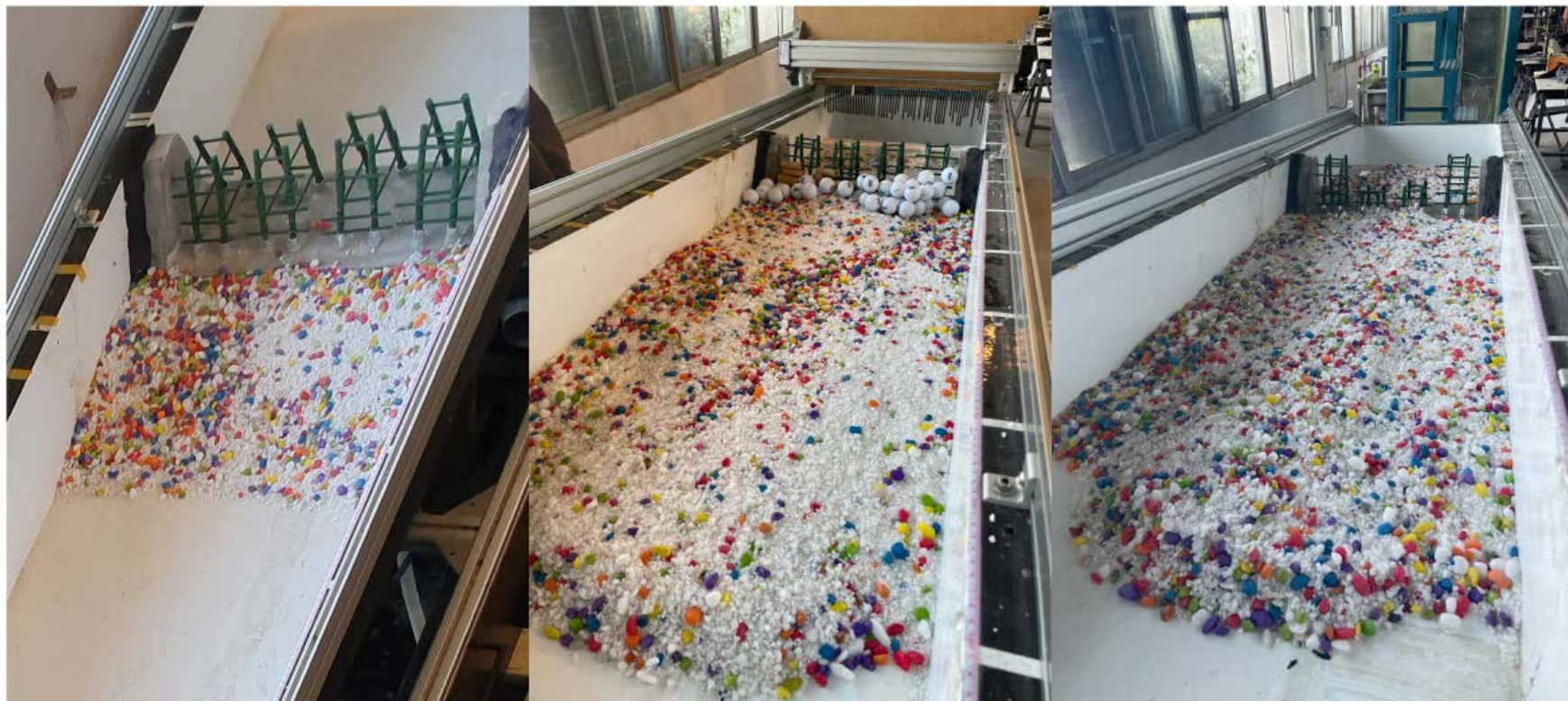


實驗觀察 (蘭島溪1號鋼管壩)

起始地形

拆壩前

拆壩後

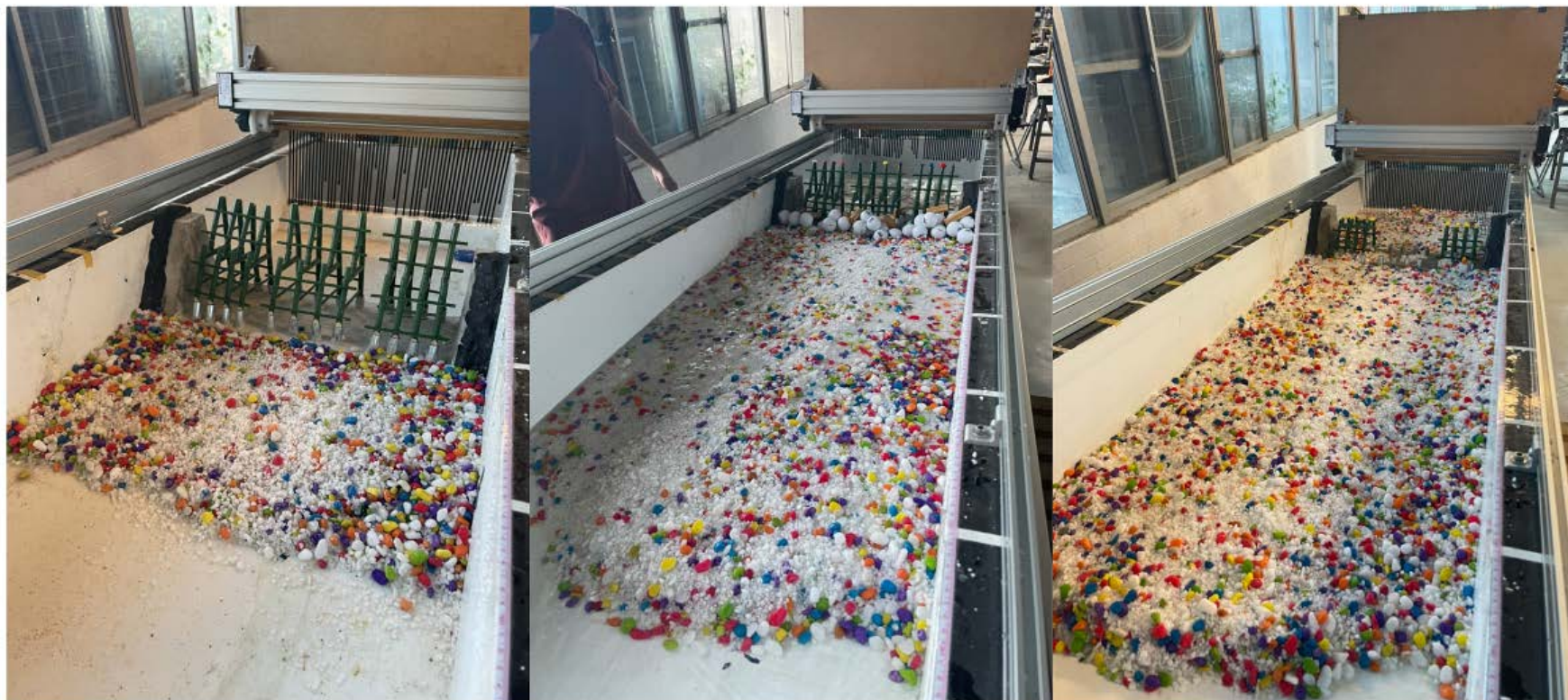


實驗觀察 (學生創新作品)

起始地形

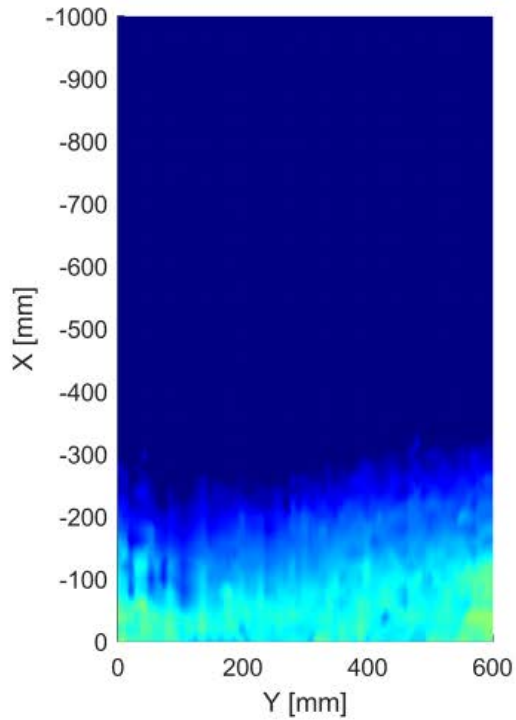
拆壩前

拆壩後

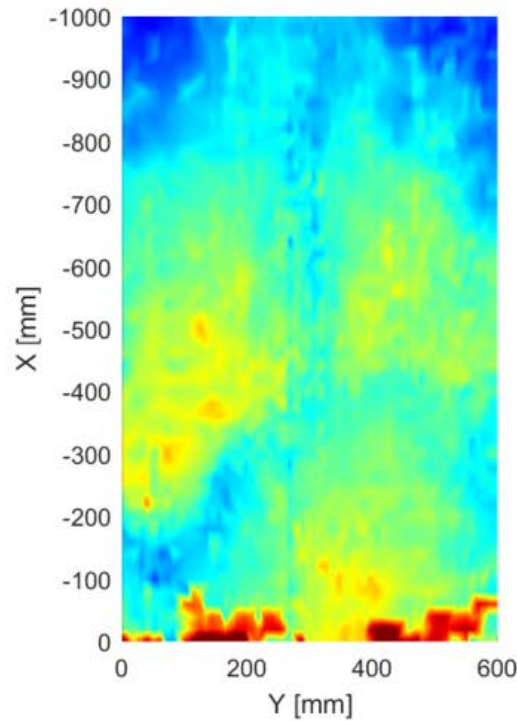


實驗前、中、後之數值高程模型(DEM)

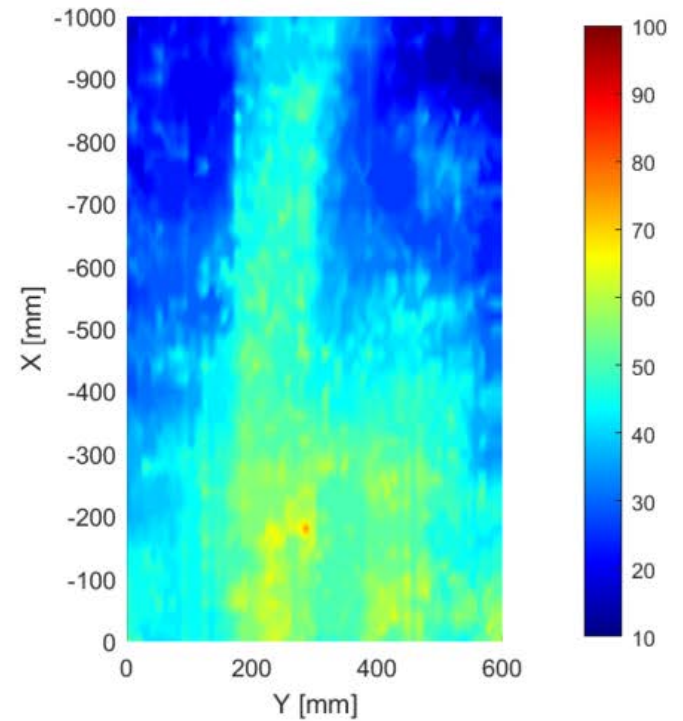
起始 DEM



拆壩前 DEM

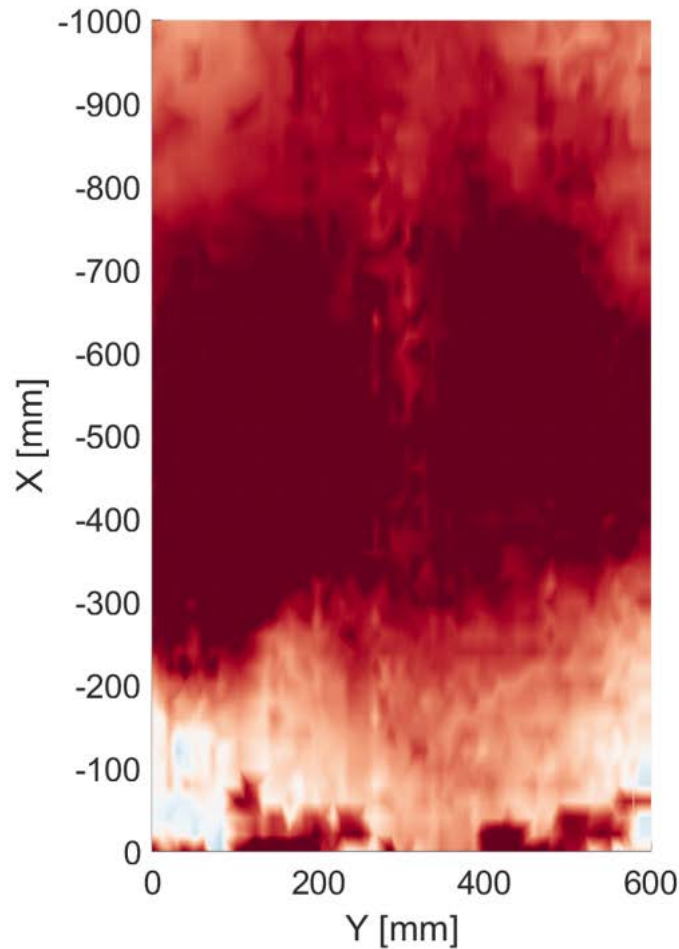


拆壩後 DEM

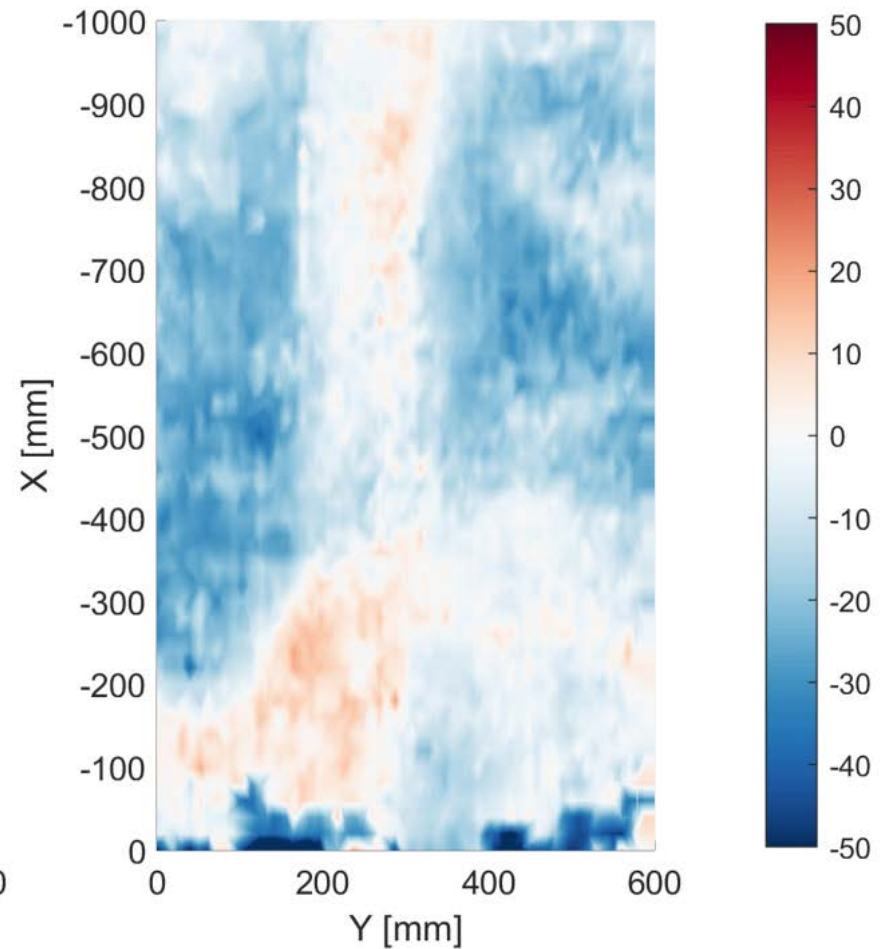


可調式鋼管壩在河心調降後與初始地形之差異圖(DoD)

拆壩前數值高程差異圖



拆壩後數值高程差異圖



五、結論及建議

5.1 結論

- 本計畫針對「可調式鋼管壩」，研發創新之教學模組，讓學生從模型實作中，體會水流、土砂及水工結構物三者之間的互動關係。
- 計畫於執行過程中開發了許多混凝土縮尺模型之三維繪圖方法與施工技法，學生將自己設計製作的可調式鋼管壩，送入動床水槽中測試，直接觀察水工結構物與水砂之反應。
- 課後學生都有非常強烈的感受，期望未來可以再次精進此創意實作教學模式，持續點燃學生對於「水土保持」及「土石流防災」的重視與熱情，以達到創新水土保持教育宣導之實質目的。

5.2 建議

- 受疫情影響甚巨，實作及實驗皆受限制，線上數位學習無法取代創客空間中之實作活動及水槽實驗。期待明年可以回歸正常，並預留足夠多的時間讓學生好好從實驗中觀察和學習。
- 需要再精進適合大學生之量測系統及分析方法，協助學生獲取實驗數據後，才能有效進行定量評估。